

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-050849
(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int. Cl.

H01J 1/28
B22F 5/00

(21)Application number : 06-321908 (71)Applicant : NEC KANSAI LTD
(22)Date of filing : 26.12.1994 (72)Inventor : NARITA KAZUNORI
SUGIMURA TOSHIKAZU
SAKATANI HIROYUKI
TANABE TAKESHI

(30)Priority

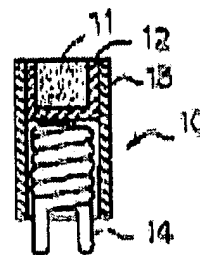
Priority number : 06118221 Priority date : 31.05.1994 Priority country : JP

(54) CATHODE MEMBER AND ELECTRONIC TUBE USING IT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a cathode which improves the distribution of emitted electrons in low operation temperature and emits an emission current in high density stably for a long period by making the cathode out of cathode member which contains Ni, metal having reductive action and an electron emitting agent and is processed into a mirror face after unification.

CONSTITUTION: A molded item is produced by mixing (reductive metal-Ni) alloy and (Ba, Sr, Ca) CO₃ powder at a specified volume rate, and pressurizing it after sealing in rubber form. The molded item is enclosed in an evacuated glass capsule, and HIP processing is performed at specified temperature and pressure for a specified time. After HIP processing, the sintered and unified product is taken out of the glass capsule, and the electron emission face is processed into a mirror face so as to form a cathode pellet 11. The cathode pellet 11 is inserted into a cathode cap 12 and a cathode sleeve 13, and the periphery and the bottom face are welded for fixing, and then a heater 14 is inserted into the cathode sleeve 13 so as to get a cathode 10. This cathode 10 is excellent in distribution of emitted electrons at low operation temperature, and it can emit electrons in high current density stably for a long period.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.04.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.03.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-50849

(43) 公開日 平成8年(1996)2月20日

(51) Int. CL⁴

H 0 1 J 1/28

B 2 2 F 5/00

識別記号

A

庁内整理番号

P I

技術表示箇所

B 2 2 F 5/00

J

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-321908

(22) 出願日 平成6年(1994)12月26日

(31) 優先権主張番号 特願平6-118221

(32) 優先日 平6(1994)5月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000158950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(72) 発明者 成田 万紀

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

本電気株式会社内

(72) 発明者 杉村 俊和

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

本電気株式会社内

(72) 発明者 酒谷 浩行

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

本電気株式会社内

最終頁に続く

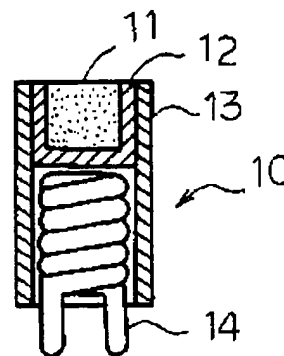
(54) 【発明の名称】 陰極部材およびそれを用いた電子管

(57) 【要約】

【目的】 低い動作温度で、電子放射分布が良く、高電流密度電子放射を長期間安定して放射可能な安価な陰極と、それを搭載した高輝度、長寿命、低消費電力、高性能で安価な電子管を提供する。

【構成】 Niと、還元作用を有する金属と、電子放射剤とを含有し、熱間等方加圧処理により焼結一体化され、電子放射面が鏡面加工された電子管用陰極部材。

【効果】 動作温度が低く、電子放射面が平滑なため電子放射分布が良く、高電流密度電子放射を長期間安定して放射可能な安価な陰極が得られる。



(2)

特開平8-50849

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】Niと、還元作用を有する金属と、電子放射剤とを含み、熱間等方加圧処理により焼結一体化され、電子放射面が表面加工された陰極部材。

【請求項2】更に中間層生成阻害物質を含むことを特徴とする請求項1記載の陰極部材。

【請求項3】前記還元作用を有する金属がMg、Si、Zr、Ta、Al、Co、Crからなる群より選ばれた少なくとも一種であることを特徴とする請求項1又は2記載の陰極部材。

【請求項4】さらにWを含むことを特徴とする請求項3記載の陰極部材。

【請求項5】前記電子放射剤がBa炭酸塩又はBa酸化物であることを特徴とする請求項1又は2記載の陰極部材。

【請求項6】前記Niと還元作用を有する金属とが熱間等方加圧処理に先立ち合金化されていることを特徴とする請求項1又は2記載の陰極部材。

【請求項7】前記Niと還元作用を有する金属とが熱間等方加圧処理により焼結一体化されたことを特徴とする請求項1又は2記載の陰極部材。

【請求項8】中間層生成阻害物質が、希土類金属又はその酸化物であることを特徴とする請求項2記載の陰極部材。

【請求項9】前記希土類金属がSc、Y、La、Ce、Dyからなる群より選ばれた少なくとも一種であることを特徴とする請求項8記載の陰極部材。

【請求項10】前記中間層生成阻害物質が、In化合物であることを特徴とする請求項2記載の陰極部材。

【請求項11】前記Niと還元作用を有する金属とがメカニカル・アロイング法により合金化されていることを特徴とする請求項6記載の陰極部材。

【請求項12】請求項1ないし11記載のいずれかの陰極部材を搭載した電子管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は真空中で熱電子を発生させる陰極部材およびそれを使用した電子管、特に陰極線管（以後CRTと略称）に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のCRT用陰極は、「応用物理」第56巻、第11号、13～22頁（1987）に示され、第1例として図5の酸化物陰極を参照して説明する。図5にて50は酸化物陰極、51は(Ba、Sr、Ca)CO₃からなる電子放射剤、52はMg、Siなどを含むNi製基体、53はNi-Cr製陰極スリーブ、54はヒータである。次に酸化物陰極50の製法を説明する。ニトロセルロースを溶解した有機溶媒に(Ba、Sr、Ca)CO₃粉を混合した溶液を基体52の表面に吹き付け、膜厚100μm程度の被膜を形成す

2

る。電子管に酸化物陰極50を組み込み後、真空排気中に電子放射剤51をヒータ54により約1000℃に加熱し

$(Ba, Sr, Ca)CO_3 \rightarrow (Ba, Sr, Ca)O + CO_2 \uparrow$

なる熱分解をおこない炭酸塩を酸化物に変換する。電子管を封止したのちヒータ54により約1000℃に加熱しながら電子放射電流を取る。このとき電子放射剤51と基体52との界面で基体52内部から拡散してくるMg、Siなどの還元作用を有する金属（以後還元性金属と略称）と電子放射剤51中のBaOとが反応して遊離Baを生じる。この過程を活性化と称する。活性化完了により酸化物陰極50が完成する。完成した酸化物陰極50はヒータ54により加熱され、約760℃にて電子放射剤51から熱電子が放射される。なおここでNiにMg、Si等の還元性金属を添加、合金化させる方法としては、Niと還元性金属とを真空中で溶融、混合させた後冷却して合金化させる真空溶解法が一般的である。

【0003】次に従来例2として「焼結型陰極」と称する酸化物陰極の改良品を図6を参照して説明する。（特開昭54-100249号公報）

図6に焼結型陰極の断面図を示す。図6において60は焼結型陰極、51は電子放射剤、53は陰極スリーブ、54はヒータ、61はAl、C、Mg、SiまたはZrのような還元性金属を含む焼結Ni基体である。基体61は（還元性金属-Ni）合金を粉砕し、それをNi粉末と混合し、その混合物を水素炉で約1050℃に加熱焼結し、焼結済品を圧延、打ち抜き、成形して製造される。その後、従来例1と同様に電子放射剤51の被膜形成、熱分解、活性化が行なわれ焼結型陰極60が完成する。次に従来例3として「マトリックス型陰極」と称する別種の陰極を図7を参照して説明する。（特開昭60-170137号公報）

図7にマトリックス型陰極の断面図を示す。図7において70はマトリックス型陰極、53は陰極スリーブ、54はヒータ、71は陰極ペレット、72は陰極キャップである。陰極ペレット71は、WまたはMoから成る耐熱金属粉末と、(Al₂O₃、CaO、MgO、Sc₂O₃、Y₂O₃、ZrO₂、SrO)の少なくとも一種とBaOを含む化合物あるいは混合物を原料とする電子放射剤粉末とを混合、加圧成形後、高温で焼結して製造される。マトリックス型陰極70は従来例1、2と異なり電子放射剤の被膜形成および熱分解は不要である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来例1の酸化物陰極は実用陰極中最も低温で電子放射が得られるうえ、非常に低価格であるという特徴があるが、高電流密度で電子放射させた場合に寿命が極端に短いという欠点があった。その原因を次に説明する。（「応用物理」第56巻、第11号、13～22頁（1987））

(3)

特開平8-50849

3

酸化物陰極の低い仕事関数はBaOがMg、Siなどの還元性金属で還元されて遊離Baとなることで得られるが、一方Mg、SiなどはMgO、BaSiO₄などの反応生成物となり電子放射剤51と基体52の界面に堆積して中間層（図示せず）をつくる。この中間層は電気抵抗が大きいためそれを横切る電流が大きい場合（すなわち高電流密度で電子放射させる場合）中間層でジュール熱が大量に発生し、電子放射剤51が過熱して溶融変質したり、基体52から剥離するなどの現象がおこるため寿命が極端に短くなる。このため従来例1、酸化物陰極は放射電流密度が最大0.5A/cm²程度に限定され、HDTV用CRT、大型TV用CRT、高精細ディスプレイ用CRTには輝度が不足して使用できない。また従来例1、酸化物陰極は吹き付け法で作製されるため、電子放射面の凹凸が激しく最大30μmほどに達する。このため表面の電子放射分布が悪く、CRT画面上でのフォーカス特性が悪くなりモアレ縞が発生するという欠点も有する。この点からも従来例1、酸化物陰極は高精細ディスプレイ用CRTには不適切である。また従来の真空溶融法によるNi合金基体では、溶融中は還元性金属が均一に分散していても、凝固時には還元性金属がNi結晶粒界に偏析するため様な合金が形成されない。さらにその合金を粉砕して微粉化すると、粉砕時に活性な還元性金属が酸化されて還元力が失われるため十分粒径がそろって粉砕ができない、いずれにしても還元性金属の還元力が均一に得られない欠点があった。

【0005】従来例2、焼結型陰極は従来例1、酸化物陰極で発生する不具合すなわち、電子放射剤51と基体52の界面に中間層が堆積して電流の妨げになることを防ぐことを目的としている。基体61が多孔質焼結体であるため、その空隙に電子放射剤51が浸透し両者の接触面積が大きくなるので従来例1、酸化物陰極に比べ中間層の堆積厚さは薄くなる。しかし電子放射剤51の浸透深さが基体61の厚みに比較して浅いため中間層厚さ低減効果は十分ではない。また従来例2、焼結型陰極も従来例1、酸化物陰極と同様吹き付け法で作製されるため電子放射面の凹凸が激しく、CRT画面上でのフォーカス特性が悪くなるという欠点を有する。従来例3、マトリックス型陰極はMg、Siのような中間層を生成する還元性金属を含んでいないため、従来例1、酸化物陰極、従来例2、焼結型陰極とは異なり中間層による電流密度制限はない。反面還元性金属を含まないため遊離Baの生成が少ないので、動作温度が高くなり（960℃程度）、陰極スリーブおよび陰極キャップを高価な耐熱金属製とせねばならず高コストとなる。本発明は上述した従来型陰極の欠点に鑑みて、酸化物陰極（従来例1）と同様の低い動作温度（約760℃）にてマトリックス型陰極（従来例3）と同等の高密度電子放射（2ないし10A/cm²）を長期間（30、000時間以上）にわたって安定して放射可能で、しかも表面電子放射分布の

4

良好な陰極を安価に提供すると共に、それらを搭載した高輝度、長寿命、低消費電力でかつ安価な電子管を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の陰極は少なくともNiと、還元性金属と、電子放射剤とを含有し、熱間等方加圧処理により焼結一体化され、電子放射面が鏡面加工されたことを特徴とする。また本発明の陰極は少なくともNiと、還元性金属と、電子放射剤と、中間層生成阻害物質とを含有し、熱間等方加圧処理により焼結一体化され、電子放射面が鏡面加工されたことを特徴とする。また本発明の陰極は還元性金属がMg、Si、Zr、Ta、Al、Co、Crから選ばれたことを特徴とする。また本発明の陰極は還元性金属がMg、Si、Zr、Ta、Al、Co、Crから選ばれた少なくとも1種とWとであることを特徴とする。また本発明の陰極は電子放射剤が少なくともBa炭酸塩又はBa酸化物を含むことを特徴とする。また本発明の陰極はNiと還元性金属とが熱間等方加圧処理以前に合金化されていることを特徴とする。また本発明の陰極はNiと還元性金属とが熱間等方加圧処理により焼結一体化されたことを特徴とする。また本発明の陰極は中間層生成阻害物質が、希土類金属又は希土類金属酸化物であることを特徴とする。また本発明の陰極は希土類金属がSc、Y、La、Ce、Dyから選ばれたこと、また希土類金属酸化物が前記金属の酸化物から選ばれたことを特徴とする。また本発明の陰極は中間層生成阻害物質が、In化合物であることを特徴とする。また本発明の陰極はNiと還元性金属とがメカニカル・アロイング法により合金化されていることを特徴とする。

【0007】

【作用】少なくともNiと、還元性金属と、電子放射剤とを含有し、熱間等方加圧処理（以後HIP処理と略称）により焼結一体化され、電子放射面が鏡面加工されたことにより本発明の電子管用陰極部材は次の作用効果が得られる。

①HIP処理の圧力効果により、融点の異なるNiと、還元性金属と、電子放射剤とが強固に焼結一体化できる。

②還元性金属により電子放射剤が還元され電子放射に有効な金属原子が多量に生成されるため760℃程度の低温で十分な電子放射が得られる。

③Niと電子放射剤との接触面積が従来例に比べてはるかに大きいため単位面積当たりの中間層堆積量が少なく、中間層による放射電流密度制限が少ない。このため高電流密度で電子放射させても陰極寿命がはるかに長い。

④電子放射面に凹凸がなく平滑であるため電子放射分布が均一であり、CRT画面上でのフォーカス特性が良好でありモアレ縞不良が発生しない。このため高精細ディ

(4)

特開平8-50849

5

スプレイ用CRTに好適である。また、少なくともNiと、還元性金属と、電子放射剤と、中間層生成阻害物質とを含有し、HIP処理により焼結一体化され、電子放射面が鏡面加工されたことにより、本発明の電子管用陰極部材は上記作用①、②、③、④に加え次の作用効果が得られる。

⑤中間層生成阻害物質が中間層の堆積を抑制するため中間層が生成しない。このため高電流密度で電子放射させても陰極寿命が非常に長い。また、Niと還元性金属とをメカニカル・アロイング法により合金化することにより、真空溶解法では困難な、還元性金属が均一に分散し、粒径のそろった合金粒子が低コストで作製できる。

【0008】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は本発明の一実施例の陰極部材を用いた陰極の断面図、図2は本発明の一実施例の陰極部材を用いた陰極の製造工程図、図3は本発明にかかわるHIP処理温度、圧力プログラムの一実施例である。図1にて、10は本発明の陰極部材を用いた陰極、11は本発明の陰極部材を用いた陰極ベレット、12は陰極キャップ、13は陰極スリーブ、14はヒータである。図1、2、3を参照して本発明の陰極部材の一実施例（以後「実施例1」と称する）の製法を説明する。MgおよびSiを含むNi合金粉末と、BaCO₃粉末、SrCO₃粉末、CaCO₃粉末とをボールミルを用いてよく混合する（図2、21）。ここでNi合金粉末の平均粒径は5μm、BaCO₃粉末、SrCO₃粉末、CaCO₃粉末の平均粒径はいずれも2μm、(Ni合金粉末)：(BaCO₃粉末+SrCO₃粉末+CaCO₃粉末)の体積比は45：55、MgおよびSiの量はおのおのNiの0.1重量%、0.03重量%であった。またBaCO₃粉末、SrCO₃粉末、CaCO₃粉末の比率はBa：Sr：Caのモル比が5：4：1であった。ここで用いたNi合金粉末は、平均粒径がいずれも5μmの、Mg粉末0.1g、Si粉末0.03g、Ni粉末99.87gをメノウ乳鉢にメノウボールと共にアルゴンガス雰囲気中で密封し、遊星式ボールミル装置で4時間ボールミリングして得られたもので、メカニカル・アロイング(MA)法によって合金化したものである。この時のメノウボール径は直径10mm、数は20個、加速度は約120Gであった。MA法に適する装置としては、例えば「トライボロジスト」誌、38巻、11号、P. 1024~P. 1030(1993)記載の高速遊星ミルなどがあるが、大きな加速度（例えば100~150G）を加えることができるものであれば、高速振動、超音波振動など他の方法装置でもよい。

【0009】上記原料の平均粒径は、Ni合金粉末は0.5μm以上30μm以下が、BaCO₃粉末、SrCO₃粉末、CaCO₃粉末はいずれも0.05μm以上10μm以下が適切である。また上記原料の混合比、

6

組成比は、(Ni合金粉末)：(BaCO₃粉末+SrCO₃粉末+CaCO₃粉末)の体積比が5：95から95：5の間、MgおよびSiがおのおのNiの0.01重量%以上3重量%以下で前述の効果が得られ、特に(Ni合金粉末)：(BaCO₃粉末+SrCO₃粉末+CaCO₃粉末)の体積比が35：65から65：35の間、MgおよびSiがおのおのNiの0.05重量%以上1重量%以下が適切である。次に上記混合済み粉末をゴム型に詰め密封したのち一軸加圧装置又は冷間等方圧加圧装置(CIP装置)により加圧して成形品をつくる。（図2、22）

次に上記成形品をガラスカプセル（図示せず）内に真空封入し、HIP処理のさい高圧ガスが成形品内部に侵入することをガラスにより防止し、圧力が完全に成形品に加わるようにする。また真空封入することによりHIP処理時に成形品が酸素、窒素などと有害な反応をすることを防止できる。このとき成形品とカプセルが直接接触するとHIP処理中に両者が有害な反応をするため、成形品とカプセルとの間に酸化アルミニウムまたはBNなどの粉末を充填する。

【0010】次に上記成形品入りガラスカプセルをHIP処理装置（図示せず）の炉内に挿入し、図3に示す温度、圧力プログラムに従ってHIP処理を行なう（図2、23）。途中で770℃に保持するのはガラスが十分に軟化するのを待ってから加圧するためである。HIP処理の温度、圧力、時間については図3の数値は一例であり、温度が800℃から1500℃の間、圧力が200気圧から2000気圧の間、時間は任意の間において焼結状態が得られるが、特に温度が800℃から1000℃の間、圧力が1000気圧から2000気圧の間、時間が20分から100分の間が適切である。なお最高圧力については2000気圧を越えても適切な焼結状態が得られると思われるが、2000気圧を越えるHIP装置は特殊であるため2000気圧を越える範囲は実用的ではない。また本発明の実施例においてはカプセル材料としてガラスを用いたが、軟鋼や銅などの金属をカプセル材料として用いることも無論可能である。この場合ガラスカプセルと異なり金属カプセルが軟化する前に加圧してもさしつかえないが最終加熱温度より低い軟化点を有する金属を使用する必要がある。HIP処理完了後、ガラスカプセルから焼結一体化済品を取り出し、切断、研磨等の機械加工により電子放射面が鏡面加工された所定の形状の陰極ベレット（図1、11）を作製する（図2、24）。完成した陰極ベレット（図1、11）を陰極キャップ（図1、12）、陰極スリーブ（図1、13）に挿入し、周囲および底面を抵抗溶接またはレーザー溶接により固定する（図2、25）。次に陰極スリーブ（図1、13）内にヒータ（図1、14）を挿入する（図2、26）。

【0011】完成した陰極（図1、10）をCRT（図

特開平8-50849

(5)

8

示せず)に組み込み(図2、27)。排気中にヒータ(図1、14)を点灯して陰極ベレット(図1、11)を600℃以上1200℃以下に加熱し

$$\text{BaCO}_3 \rightarrow \text{BaO} + \text{CO}_2 \uparrow$$

$$\text{SrCO}_3 \rightarrow \text{SrO} + \text{CO}_2 \uparrow$$

$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$$

で表される熱分解を行なう(図2、28)。なお、これは電子放射剤の出発原料がBaを含む炭酸塩だからであり、出発原料がBaを含む酸化物の場合は上記熱分解は不要である。排気完了後CRTを真空封止し、再度ヒータ(図1、14)を点灯し陰極ベレット(図1、11)を600℃以上1200℃以下に加熱して熱活性化を行い、引き続き600℃以上1200℃以下に加熱しながら電子放射電流をとり電流活性化を行なう(図2、29)。いずれの活性化もBaOを還元し、Ba原子が陰極ベレット(図1、11)の電子放射面を覆い、電子放射面の仕事関数を低下させることを目的とする。電流活性化完了により本発明の陰極部材を用いた陰極(図1、10)が完成する。

【0012】本発明の陰極部材の実施例1を用いた陰極の電子放射特性を図4を参照して説明する。図4は本発明の陰極部材の実施例1を用いた陰極を2極管(図示せず)に組み込み、陰極-陽極間印加電圧と電子放射電流の関係を測定し、横軸に陰極-陽極間印加電圧を、縦軸に電子放射電流密度をそれぞれ対数目盛りで表示したものである。図4に示したように本発明の実施例1を用いた陰極は陰極温度760℃で最大電流密度3A/cm²が得られた。これはHDTV用CRT、大型TV用CRT、高精細ディスプレイ用CRTで十分な輝度の得られる電流密度である。ここで、MgおよびSiを含むNi合金粉末を従来の真空溶解法で作成した場合の相対的な電子放射電流密度は、純Niの場合を1.0として、1.20であったが、本発明のメカニカル・アロイング法では1.56と大幅に改善された。また本発明の実施例1を用いた陰極をCRTに組み込み陰極表面の凹凸に起因するフォーカス不良及びモアレ縞不良を従来例1、酸化陰極と比較した。次に陰極温度760℃にて電流密度3A/cm²で寿命試験を行い、同等の試験条件での従来例1、酸化陰極と電子放射電流の低下を比較した。陰極表面の凹凸に起因するフォーカス不良及びモアレ縞不良は、従来例1、酸化陰極でそれらが顕著に観察される厳しい条件においてもほとんど観察されず、陰極表面が平滑である効果が確認された。また寿命試験においては、連続動作2000時間後、本発明の陰極の実施例1の電子放射電流の低下率は約10%であったが、従来例1、酸化陰極の電子放射電流の低下率は約30%にも達した。

【0013】上記実施例1においては還元性金属としてMg、Siを用いたが、同じ目的でZr、Ta、Al、Co、Cr、Wを用いた場合の特徴を簡単に説明する。

Zr、TaはMg、Siに比べ還元力は弱い蒸発が少ないため不要電子放射が起きにくいので高信頼性電子管に適する。AlはMg、Siと同等の還元力を有し、Mg、Siと似た特徴を示す。CoはMg、Siに比べ還元力は弱い蒸発が少ないため特に長寿命を必要とする電子管に適する。CrはMg、Siと同等の還元力を有しているが蒸発が多いため特に初期特性の高さを要求される電子管に適する。以上のZr、Al、Co、CrのNiに対する添加量はMg、Siと同等が適切である。Wは非常に還元力が弱いため単独では効果が少ないが、ほとんど蒸発しないため長期にわたって還元力を発揮する。このためMg、Si、Al、Cr等のような還元力の強い還元性金属とWとを併用すると寿命が長くなり好適である。またこのためWのNiに対する添加量は他の還元性金属と比べ多く、1重量%以上10重量%以下で効果を発揮し、特に2重量%以上6重量%以下が適切である。

【0014】実施例1においてはNiと還元性金属とがHIP処理に先立ち合金化されていたが、Ni粉末と還元性金属粉末と電子放射剤とを混合し、HIP処理によりそれらを焼結一体化しても、前者に近い効果が得られる。後者の方法の利点は、還元性金属を含むNi合金は高価であるが、Niおよび還元性金属は安価であるため、全体としてコストが安くなることである。次に本発明の陰極部材の別実施例(以後、実施例2と称する)の製法を説明する。MgおよびSiを含むNi合金粉末と、BaCO₃粉末、SrCO₃粉末、CaCO₃粉末と、Sc₂O₃粉末とをボールミルを用いてよく混合する。ここでNi合金粉末の平均粒径は5μm、BaCO₃粉末、SrCO₃粉末、CaCO₃粉末、Sc₂O₃粉末の平均粒径はいずれも2μm、(Ni合金粉末)：(BaCO₃粉末+SrCO₃粉末+CaCO₃粉末)の体積比は45：55、Mg、SiおよびSc₂O₃の量はNiの0.1重量%、0.03重量%および5重量%であった。またBaCO₃粉末、SrCO₃粉末、CaCO₃粉末の比率はBa：Sr：Caのモル比が5：4：1であった。ここで中間層生成阻害物質であるSc₂O₃粉末はNiの1重量%以上10重量%以下が適切である。

【0015】実施例2における陰極の構造、製造工程、HIP処理温度圧力プログラムは各々図1、2、3に示した実施例1のものと同一なので説明を省略する。本発明の実施例2を用いた陰極の初期電子放射特性は本発明の実施例1のそれにはほぼ同じであり、寿命試験における電子放射電流の低下率は本発明の実施例1のそれの1/3以下であった。中間層生成阻害物質が、他の希土類金属またはその酸化物、すなわちY、La、Ce、Dy又はその酸化物の場合は、Sc₂O₃に比べいくらか中間層生成阻害効果が劣るが、Sc₂O₃に比べ価格が大幅に安いので高性能よりもコストを優先する場合に適して

(6)

特開平8-50849

9

10

いる。上記の希土類金属またはその酸化物の添加量はSc₂O₃と同一が適切である。中間層生成阻害物質がIn化合物の場合は、前記希土類金属又はその酸化物よりもいくらか中間層生成阻害効果が劣るものの、さらに安価である。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、低い動作温度で表面の電子放射分布が良く、高電流密度の電子放射を長期間安定して放射可能な陰極を安価に提供できる。またそれを搭載した高輝度、長寿命、低消費電力、高性能かつ安価な電子管を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の陰極部材を用いた陰極の断面図

*【図2】 本発明の一実施例の陰極部材を用いた陰極の製造工程図

【図3】 HIP処理の温度、圧力プログラムの一実施例説明図

【図4】 本発明の実施例1の電子放射特性説明図

【図5】 従来例1、酸化物陰極の断面図

【図6】 従来例2、焼結型陰極の断面図

【図7】 従来例3、マトリックス型陰極の断面図

【符号の説明】

10 陰極

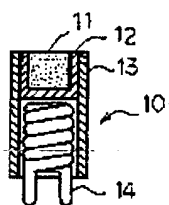
11 陰極ペレット

12 陰極キャップ

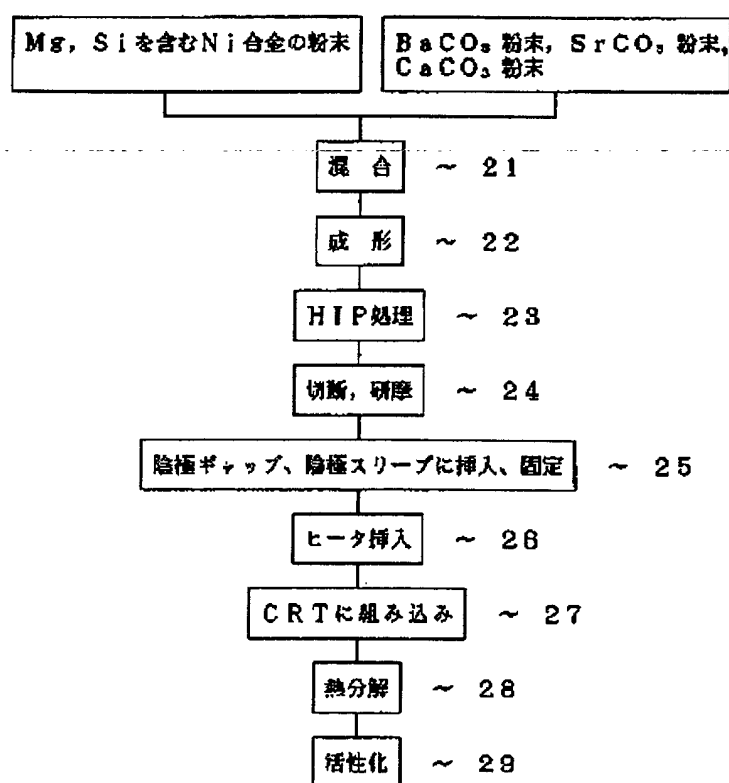
13 陰極スリーブ

* 14 ヒータ

【図1】



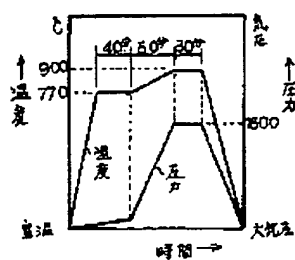
【図2】



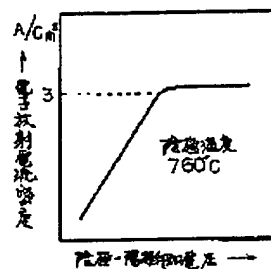
(7)

特開平8-50849

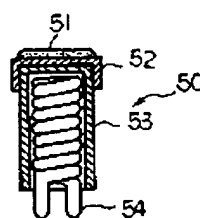
【図3】



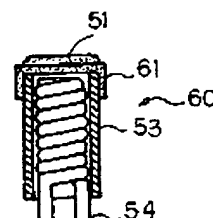
【図4】



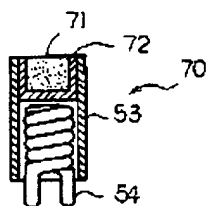
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 田辺 剛

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日
本電気株式会社内

